

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-081757
 (43)Date of publication of application : 28.03.1997

P03NM-058US

(51)Int.CI.

G06T 7/60
 B60R 21/00
 B62D 6/00
 G01B 11/00
 G05D 1/02
 G06T 1/00
 G08G 1/16
 H04N 7/18
 // B62D101:00
 B62D137:00

(21)Application number : 07-238636
 (22)Date of filing : 18.09.1995

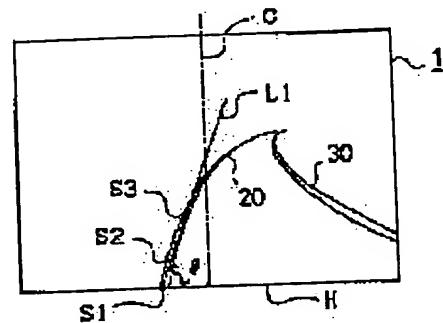
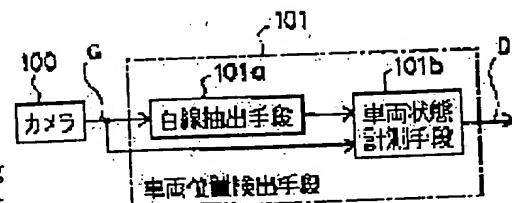
(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP
 (72)Inventor : KAJIWARA YASUNARI

(54) VEHICLE POSITION DETECTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately find a vehicle position according to only one white line even when it is difficult to detect the white line by measuring the position and travel direction of the vehicle about the white line in the lane where the vehicle travels according to the position and tilt angle in a road image of a straight line connecting two points on the white line in the road image.

SOLUTION: A white line detecting means 101a detects two points S2 and S3 on a left-side white line 20 and a vehicle state measuring means 101b finds the straight line L1 connecting the two points S2 and S3, the line L1 connecting the two points S2 and S3, the intersection S1 of the straight line L1 and the horizontal line H on a display screen 1, and the tilt angle θ of the straight line L1 to the horizontal line H. Even if the white lines 20 and 30 on the road are hardly detected, the vehicle position and travel direction can easily be and accurately be found from table values read out corresponding to the intersection S1 and tilt angle θ obtained from the straight line L1 connecting the two points S2 and S3 on the white line 20 by using interpolative operation, etc.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[JP,09-081757,A]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] An image pick-up means to be carried in a car and to picturize the road image ahead of said car, A white line extract means to calculate at least two on the white line in said road image, Car location detection equipment equipped with a car condition measurement means to measure the location and travelling direction of said car to said white line in the lane said car runs based on whenever [location / on said road image of the straight line which connects two on said white line /, and tilt-angle].

[Claim 2] Said car condition measurement means is car location detection equipment according to claim 1 characterized by measuring the location and travelling direction of said car based on whenever [location / of the intersection of said straight line and underline of the display screen of said road image /, and tilt-angle / of said straight line].

[Claim 3] An image pick-up means to be carried in a car and to picturize the road image ahead of said car, A white line extract means on two white lines in said road image to search for at least two points, respectively, The triangle formed of each straight line which connected and extended each two on said each white line, and the horizontal line in said road image, Car location detection equipment equipped with a car condition measurement means to measure the travelling direction of said car to said white line in the lane said car runs based on the location of the top-most vertices to said horizontal line.

[Claim 4] Car location detection equipment according to claim 3 characterized by measuring the location of said car based on whenever [location / of the intersection of one side of said each straight line, and the underline of the display screen of said road image /, and tilt-angle / of said straight line].

[Claim 5] Car location detection equipment given in either from claim 1 equipped with a yaw rate detection means detect the yaw rate of said car, a vehicle-speed detection means detect the vehicle speed of said car, an advance way presumption means presume the advance way of said car based on said yaw rate and said vehicle speed, and a lane deviation prediction means predict whether said car deviates from the slow lane in predetermined time based on the advance way of said car to claim 4.

[Claim 6] It is car location detection equipment according to claim 5 which is equipped with a winker appearance means to detect the operating state of the winker of said car, and the alarm means following said lane deviation prediction means and said winker appearance means, and is characterized by said alarm means generating an alarm if said winker is not operating when said car is predicted to deviate from said slow lane.

[Claim 7] It is car location detection equipment according to claim 5 which is equipped with a winker appearance means detect the operating state of the winker of said car, and the travelling direction correction means following said lane deviation prediction means and said winker appearance means, and is characterized by for said travelling direction correction means to correct the travelling direction of said car automatically so that said deviation condition may be avoided, if said winker is not operating when said car is predicted to deviate from said slow lane.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the car location detection equipment which raised safety while making detectable especially little locations of white line information empty vehicle both about the car location detection equipment which detects the location of a self-car based on a front road image.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 5 and drawing 6 are the explanatory views showing actuation of the conventional car location detection equipment indicated by JP,7-128059,A (reference 1). The display screen of the road image ahead of [where 1 was picturized with the mounted video camera (not shown) in drawing]

a car, The middle point of two white lines with which 20 and 30 were displayed in the slow lane of a self-car, and the white lines [P] 20 and 30 on each horizontal scanning line, The vanishing point when Q is determined by the intersection of the production of white lines 20 and 30, and a and b are the ratios of the horizontal scanning line divided by the perpendicular from a vanishing point Q.

[0003] In this case, first, as shown in drawing 5 , Chuo Line, the slow lane of a self-car, is detected by detecting the edge of the white lines 20 and 30 of right and left [on a display screen 1] on every horizontal scanning line, asking for the middle point P for the horizontal line which connects between each edge of the white lines 20 and 30 on either side, and connecting each middle point P one by one. Then, each white lines 20 and 30 are approximated by the quadratic curve, and as shown in drawing 6 R>6, the car transit location on a lane is measured by rate a:b of split ratio for a horizontal line by the perpendicular given from the vanishing point Q.

[0004] Therefore, a car location cannot be detected, when the white lines 20 and 30 of the right-and-left both sides on a lane must be detected [both] and neither dirt nor the shade can detect one [at least] white line.

[0005] Moreover, drawing 7 is the explanatory view showing actuation of the conventional car location detection equipment indicated by JP,7-105498,A (reference 2), and 40 is an include angle which the car under transit and the presumed advance way [as opposed to / 43 / the slow lane of a car 40, and / 42 and 43 / 41 / 44 / the side edge of the slow lane 41 and / as opposed to / in the presumed advance way of a car 40 and R / the intersection of a side edge 43 and the presumed advance way 44 / a side edge 43 in phi] 44 make.

[0006] In this case, although the car location detection equipment carried in the car 40 does not illustrate, it is equipped with a side edge detection means detect the side edges 42 and 43 of the slow lane 41, an advance way presumption means ask for the presumed advance way 44 of a car 40, a lane deviation prediction means predict deviation from the slow lane 41 of a car 40, and the alarm means or the travelling direction (steering angle) correction means following a lane deviation prediction means.

[0007] When fulfilling following (1) or the conditions of (2), the alarm means or travelling direction correction means in car location detection equipment performs alarm actuation or a travelling direction corrective action, in order to avoid the fault of car transit.

(1) The include angle phi of the presumed advance way 44 of a car 40 and the side edge 43 of the slow lane 41 to make is larger than a predetermined include angle.

(2) The distance from the car 40 to the intersection R of the presumed advance way 44 and a side edge 43 is shorter than the predetermined distance determined according to the vehicle speed of a car 40.

[0008] In order to realize the above-mentioned alarm function or a safeguard, it is necessary to detect the side edges 42 and 43 of the right-and-left both sides of the slow lane 41. Moreover, since it is necessary to change a 2-dimensional road image into the physical relationship of three dimensions in order to ask for the include angle phi within a condition (1), chain calculation time amount is needed using the large-sized count equipment which can perform complicated data processing.

[0009] Moreover, although not illustrated, the conventional car location detection equipment indicated by JP,7-93699,A (reference 3), for example generates an alarm, if the value which added the steering adjustment of angles to the distance between a lane location and a car is calculated, and the winker is not operated when this distance equivalent value is shorter than predetermined distance (set up corresponding to the vehicle speed). It is necessary to detect the edge of the slow lane both sides of a car like the case of the above-mentioned reference 1 and reference 2 also in this case.

[0010] [Problem(s) to be Solved by the Invention] As mentioned above, since conventional car location detection equipment had to detect the white lines 20 and 30, the side edges 42 and 43, or edge of right-and-left both sides in the case of which [of reference 1 - reference 3], it had the trouble that chisels empty vehicle [, such as one white line, side edge, or edge,] both locations were undetectable.

[0011] Moreover, in the case of reference 2, in order to calculate the include angle phi of the presumed advance way 44 of a car 40, and the side edges 42 and 43 of the slow lane 41, there was a trouble of requiring large-sized equipment and great time amount.

[0012] It was not made in order that this invention might solve the above troubles, it is not necessary to necessarily detect the white line of both sides, and even if it is under the situation of being hard to detect the white line of the front slow lane path on the street, it aims at obtaining the car location detection equipment which can ask for a car location correctly only based on one white line.

[0013] Moreover, using the comparatively easy count technique based on a 2-dimensional road image, lane deviation of a car can be predicted and it aims at obtaining easily the car location detection equipment in which insurance transit is possible.

[0014] [Means for Solving the Problem] The car location detection equipment concerning claim 1 of this invention An image pick-up means to be carried in a car and to picturize the road image ahead of a car, and a white line extract means to calculate at least two on the white line in a road image, Based on whenever [location / on

the road image of the straight line which connects two on a white line /, and tilt-angle], it has a car condition measurement means to measure the location and travelling direction of a car to the white line in the lane a car runs.

[0015] Moreover, in the car location detection equipment concerning claim 2 of this invention, in claim 1, a car condition measurement means measures the location and travelling direction of a car based on whenever [location / of the intersection of a straight line and the underline of the display screen of a road image /, and linear tilt-angle].

[0016] Moreover, the car location detection equipment concerning claim 3 of this invention An image pick-up means to be carried in a car and to picturize the road image ahead of a car, and a white line extract means on two white lines in a road image to search for at least two points, respectively, Based on the location of the top-most vertices to the horizontal line of the triangle formed of each straight line which connected and extended each two on each white line, and the horizontal line in a road image, it has a car condition measurement means to measure the travelling direction of the car to the white line in the lane a car runs.

[0017] Moreover, the car location detection equipment concerning claim 4 of this invention measures the location of a car in claim 3 based on whenever [location / of the intersection of one side of each straight line, and the underline of the display screen of a road image /, and linear tilt-angle].

[0018] Moreover, the car location detection equipment concerning claim 5 of this invention A yaw rate detection means to detect the yaw rate of a car in either from claim 1 to claim 4, It has a vehicle speed detection means to detect the vehicle speed of a car, an advance way presumption means to presume the advance way of a car based on a yaw rate and the vehicle speed, and a lane deviation prediction means to predict whether a car deviates from the slow lane in predetermined time based on the advance way of a car.

[0019] Moreover, the car location detection equipment concerning claim 6 of this invention is equipped with a winker appearance means to detect the operating state of the winker of a car, and the alarm means following a lane deviation prediction means and a winker appearance means, in claim 5, and an alarm means

generates an alarm, if the winker is not operating when a car is predicted to deviate from the slow lane.

[0020] Moreover, the car location detection equipment concerning claim 7 of this invention is equipped with a winker appearance means detect the operating state of the winker of a car, and the travelling direction correction means following a lane deviation prediction means and a winker appearance means, in claim 5, and if the winker is not operating when a car is predicted to deviate from the slow lane, a travelling direction correction means corrects the travelling direction of a car automatically so that a deviation condition may be avoided.

[0021]

[Embodiment of the Invention]

The gestalt 1 of implementation of this invention is explained about drawing below gestalt 1. of operation. Drawing 1 is the block diagram showing the outline configuration of the gestalt 1 of operation of this invention, and an image pick-up means, i.e., a camera, for 100 to be carried in a car and to picturize the road image G ahead of a car, and 101 are car location detection means to detect the car location and travelling direction (sense) to a white line in the slow lane as a car condition D based on the road image G.

[0022] The car location detection means 101 is equipped with car condition measurement means 101b which measures the condition D of a car over a white line (a location and travelling direction) based on whenever [location / on the road image G of the straight line which connects two on a white line to white line extract means 101a which calculates at least two on the white line in the road image G /, and tilt-angle].

[0023] Next, actuation of the gestalt 1 of implementation of this invention shown in drawing 1 is explained, referring to the explanatory view of drawing 2 . The center line of the display screen 1 where 1, 20, and 30 are the same as that of the above-mentioned, and C is equivalent to the core of a camera 100 in drawing 2 , The intersection of a straight line L1 and a horizontal line H and theta of two points from which the underline of the display screen 1, i.e., a horizontal line, and S2 and S3 are extracted for H on the white line 20 on the left-hand side of a screen, the straight line which L1 connects two S2 and S3, and is formed, and S1 are whenever [

between a straight line L1 and a horizontal line H / tilt-angle].

[0024] First, the road image G ahead of the car picturized with the mounted camera 100 is captured by white line extract means 101a within the car location detection means 101, serves as the display screen 1 like drawing 2 , and is recognized. White line extract means 101a detects the white lines 20 and 30 of the right-and-left both sides in the display screen 1, in order to recognize the location in the slow lane of a car. At this time, white lines 20 and 30 are detectable as a part of the shape of linearity which is a part with contrast it is brighter than for example, a perimeter image, and large, and is located down the display screen 1.

[0025] However, since white lines 20 and 30 can detect only the white line of one side in not acquiring sufficient contrast by becoming dirty, damaging or going into a place behind something, and they are not obtained still more nearly continuously by the environmental condition, they may be detected by punctiform.

[0026] Then, white line extract means 101a asks for theta whenever [intersection / with the horizontal line H of the straight line L1 to which two S2 and S3 are detected, and car condition measurement means 101b connects two S2 and S3, the straight line L1, and the display screen 1 on the left-hand side white line 20 / S1,

and tilt-angle / of the straight line L1 to a horizontal line H].

[0027] Here, if the camera 100 is carried in the core of a car, the center line C of the display screen 1 will be in agreement with the core of a camera 100. The case where it inclines toward the left-hand side in a lane on the basis of the condition of running the center line top of a lane now so that a car may become parallel to white lines 20 and 30 while the car ran is assumed.

[0028] As a car inclines toward left-hand side at this time, the intersection S1 of the straight line L1 and horizontal line H which approximate the left-hand side white line 20 approaches the center line C in the display screen 1, and theta becomes larger at coincidence whenever [to the horizontal line H of a straight line L1 / tilt-angle]. Therefore, if theta is measured whenever [location / of an intersection S1 /, and tilt-angle], the car location in the slow lane is detectable.

[0029] On the other hand, although the location of the intersection S1 of the straight line L1 and horizontal line H which approximate the left-hand side white line 20 will approach the center line C on the display screen 1 if the travelling direction (namely, the direction of a camera 100) of a car assumes the case where it is not parallel and left-hand side has been turned to, to a white line 20, theta becomes small whenever [tilt-angle / of a straight line L1]. Therefore, if theta is measured whenever [intersection S1 and tilt-angle], the travelling direction (sense) of not only the car location in the slow lane but a car is detectable.

[0030] Since parameters, such as whenever [attaching position / of a camera 100 / and champing-angle], and an angle of visibility, are included in measurement of the car condition based on theta, it is [whenever / above intersection S1 and tilt-angle] desirable to store beforehand the combination data of theta, and the car location in the slow lane and a travelling direction as a table whenever [intersection S1 and tilt-angle] by count or observation.

[0031] Thereby, even if it is under the situation of being hard to detect the white lines 20 and 30 path on the street, a car location and a travelling direction can be calculated easily and correctly using a interpolation operation etc. from the table value read corresponding to theta whenever [intersection / which was obtained from the straight line L1 on a white line 20 which connects two S2 and S3 / S1, and tilt-angle].

[0032] Thus, the car location and travelling direction (sense) in the slow lane are [whenever / tilt-angle / of the straight line L1 on the white line 20 of one side, for example, left-hand side, which calculates at least two S2 and S3, and connects between S2 and S3 two points] measurable from the location of the intersection S1 of theta, and the screen underline H, i.e., a horizontal line, and a straight line L1. Therefore, location empty vehicle both the locations and sense on the display screen 1 of the straight line L1 which approximates two white lines 20 are detectable as a car condition D.

[0033] Although straight-line empty vehicle both the conditions that are gestalt 2. of operation of connecting two on the white line of one side with the gestalt 1 of the above-mentioned implementation were measured, straight-line empty vehicle both the conditions of connecting two each on the white line 20 of both sides and 30 may be measured. Hereafter, the gestalt 2 of implementation of this invention that measured the car condition based on two straight lines relevant to the white lines 20 and 30 of both sides is explained, referring to the explanatory view of drawing 3 R> 3 with drawing 1.

[0034] In drawing 3 , 1, 20, 30, C, H and L1, S1-S3, and theta are the same as that of the above-mentioned (drawing 2). The top-most vertices of two points from which S4 and S5 are extracted on the right-hand side white line 30, the straight line which L2 connects two-point S4 and S5, and is formed, and the triangle in which T includes, Intersection H, i.e., the horizontal line, of straight lines L1 and L2, and U are the intersections of the perpendicular and horizontal line H which were given from top-most vertices T.

[0035] In this case, white line extract means 101a in drawing 1 calculates two S2 and S3, S4, and S5, even if few [on two white lines 20 of the right-and-left both sides in the road image G, and 30] each. Moreover, car condition measurement means 101b forms a triangle by each white line 20, and each straight line L1 and L2 of each on 30 which connected and extended S2 and S3, S4, and S5 by two points and the horizontal line H in the road image G, and measures the travelling direction of the car to white lines 20 and 30 based on the top-most-vertices location U, i.e., the intersection, to a horizontal line H of this triangle.

[0036] When the white lines 20 and 30 of right-and-left both sides are detectable and two-point S4 on two-point S2 and S3, and the right-hand side white line 30 on the left-hand side white line 20 and S5 are detected like drawing 3 First, a triangle is formed by the left-hand side straight line L1 which connects two S2 and S3, the straight line L2 which connects right-hand side two-point S4 and S5, and the horizontal line H, and the location on the horizontal line H of top-most vertices T (location of Intersection U) is detected.

[0037] If the travelling direction of a car is suitable in parallel to white lines 20 and 30, the location of Intersection U is in agreement with the center line C of the display screen 1 picturized with the camera 100. Moreover, if the travelling direction of a car is suitable in the direction of the left-hand side white line 20, the location of Intersection U inclines on the right of a center line C like drawing 3 . On the contrary, if the travelling direction of a car is suitable in the direction of the right-hand side white line 30, the location of Intersection U inclines on the left of a center line C.

[0038] Therefore, the travelling direction (sense) of a car is detectable by detecting the location (location on the horizontal line H of top-most vertices T) of Intersection U. It can ask for the sense of a car easily and

correctly by storing observation data beforehand as a table value also in this case.

[0039] Furthermore, car condition measurement means 101b can make the sense of the detected car a parameter, and it can ask for the data table showing relation with theta whenever [car location and tilt-angle / of a straight line L1], or the data table showing the relation between a car location and the location of an intersection S1 to a car location.

[0040] Thus, the sense of a car can be detected from the location of the intersection U of two straight lines L1 and L2 which approximate the white lines 20 and 30 of right-and-left both sides, and the car location in the slow lane can be detected from the location of the intersection S1 to whenever [tilt-angle / of a straight line L1 / theta], and, a horizontal line H. In this case, since the information on the right-hand side white line 30 is also used, compared with the gestalt 1 of operation, the car condition D (a location and sense) can be searched for still more correctly.

[0041] Here, a detection precision each white line 20 and up [30] which it asks for straight lines L1 and L2 using three or more points each although it asked each for straight lines L1 and L2 using S2-S5 two points, and is a car location and the sense may be raised further.

[0042] It may ask for the presumption advance way of the car predicted from the car condition D although it was only measuring the car condition D (a location and sense), using one [at least] image information of the white lines 20 and 30 at the gestalt 1 of the above-mentioned implementation, and the gestalt 2 of the above-mentioned implementation which is gestalt 3. of operation, and an alarm means or a travelling direction correction means may be interlocked based on a presumed advance way. Hereafter, the gestalt 3 of implementation of this invention it was made to cooperate with an alarm means or a travelling direction correction means is explained, referring to the block diagram of drawing 4 .

[0043] In drawing 4 , 1, 101, and D and G are the same as that of the above-mentioned (drawing 1). The yaw rate sensor to which 102 detects the yaw rate Y of a car, the speed sensor with which 103 detects the vehicle speed V of a car, The run state judging equipment with which 104 judges the run state E of a car based on the car condition D, the yaw rate Y, and the vehicle speed V, The winker appearance means, i.e., the winker switch, which will output the winker active signal W if 105 detects the operating state of the winker of a car, The control unit with which 106 outputs control signals A and B based on the run state E of a car and the winker active signal W, the alarm which drives 107 with a control signal A, and 108 are travelling direction correction means driven with a control signal B.

[0044] Although run state judging equipment 104 is not illustrated, it includes an advance way presumption means to presume the advance way of a car based on the car condition D, the yaw rate Y, and the vehicle speed V, and a lane deviation prediction means to predict whether a car deviates from the slow lane in predetermined time based on the presumed advance way of a car.

[0045] A control unit 106 drives the travelling direction correction means 108 with a control signal B, and makes a travelling direction correct automatically so that a lane deviation condition may be avoided while it drives an alarm 107 with a control signal A and generates an alarm, if the winker active signal W is not acquired when it is predicted that a car deviates from the slow lane within predetermined time based on a run state E.

[0046] Therefore, an alarm 107 and the travelling direction correction means 108 follow the run state E acquired from the deviation prediction means in run state judging equipment 104, and the winker active signal W acquired from the winker switch 105 through a control unit 106.

[0047] First, the road image G picturized with the camera 100 is processed with the car location detection means 101 like the above-mentioned, and the car condition D (a location and sense) is searched for. Run state judging equipment 104 will ask for the angular velocity, if a car judges whether it is under [revolution] ***** and is circling based on the output data (car condition D) from the car location detection means 101, and the detecting signal (yaw rate Y) from the yaw rate sensor 102. Moreover, run state judging equipment 104 asks for the presumed advance way of a car based on the detecting signal (vehicle speed V) from a speed sensor 103.

[0048] Furthermore, since the configuration of the slow lane is already recognized from the road image G, run state judging equipment 104 asks for after how many seconds it deviates from a lane based on the presumed advance way predicted. And if the calculated deviation time amount turns into below predetermined time, since the possibility of lane deviation is within predetermined time, the run state E which should generate an alarm is outputted to a control unit 106.

[0049] A control unit 106 incorporates the winker active signal W with a run state E, and if the winker is operating and the winker active signal W is inputted, it will consider that it is a thing with the volition at which lane-changes, or an operator turns and turns into other lanes. Therefore, a control unit 106 does not output control signals A and B, even if the run state E which should be carried out an alarm is inputted.

[0050] However, if a winker does not operate and the winker active signal W is not inputted, it is considered that a control unit 106 is a thing without the volition which an operator turns [which turns the course and lane-changes]. Therefore, since a car may carry out lane deviation within predetermined time, a control unit 106 corrects a travelling direction automatically with the travelling direction correction means 108, and makes

lane deviation avoid, while answering the run state E which should be carried out an alarm, outputting control signals A and B and generating an alarm from an alarm 107.

[0051] At this time, either [at least] voice or a screen display may be used as an alarm. Moreover, the approach of controlling torque allocation of the approach, front wheel, and rear wheel which are automatically steered to either [at least] a front wheel or a rear wheel as the concrete correction approach of the travelling direction of a car, or the method of performing brake control independently to four flowers may be applied.

[0052] Thus, while asking not only for the car condition D in the slow lane (a location and travelling direction) but for the presumed advance way of the yaw rate Y and the vehicle speed V to a car If the winker active signal W is not acquired but an operator is judged as there being no volition of lane modification and a turn when it judges whether lane deviation may be carried out and the possibility of lane deviation is within predetermined time within predetermined time While generating an alarm, a travelling direction is correctable so that lane deviation may be prevented.

[0053] At this time, it sets for the car location detection means 101. Based on the location of the straight lines L1 or L2 on the 2-dimensional road image G, search for the car condition D, and it sets to run state judging equipment 104. Since the prediction judging of the possibility of lane deviation of a car is carried out not only based on the car condition D but based on the yaw rate Y and the vehicle speed V, data processing accompanying detection and a judgment becomes easy, and a cost cut is realizable while promoting improvement in the speed and a miniaturization.

[0054] In addition, although it was made to drive an alarm 107 and the travelling direction correction means 108 through a control unit 106 with the gestalt 3 of the above-mentioned implementation when there is lane deviation possibility of a car if the winker active signal W was not acquired, the run state E which shows whether there is any lane deviation possibility may be made to reflect in the drive of the device of other arbitration.

[0055] Moreover, with the gestalt 3 of the above-mentioned implementation, when there is lane deviation possibility of a car, although it was made for a control unit 106 to drive both an alarm 107 and the travelling direction correction means 108, ** should just drive either [at least] an alarm 107 or the travelling direction correction means 108.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the outline configuration of the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 2] It is the explanatory view showing actuation by the gestalt 1 of implementation of this invention.

[Drawing 3] It is the explanatory view showing actuation by the gestalt 2 of implementation of this invention.

[Drawing 4] It is the block diagram showing the outline configuration of the gestalt 3 of operation of this invention.

[Drawing 5] It is the explanatory view showing actuation by the 1st example of conventional car location detection equipment.

[Drawing 6] It is the explanatory view showing actuation by the 2nd example of conventional car location detection equipment.

[Drawing 7] It is the explanatory view showing actuation by the 3rd example of conventional car location detection equipment.

[Description of Notations]

1 20 Display Screen, 30 White Line, 100 Camera (Image Pick-up Means), 101a white line extract means, 101b A car condition measurement means, 102 Yaw rate sensor, 103 A vehicle speed detection means, 104 Run state judging equipment, 105 Winker switch, 106 A control unit, 107 An alarm, 108 Travelling direction correction means, A, B control signal, C A center line, D A car condition, E Run state, G Road image, H A horizontal line (underline), L1, L2 A straight line, S1 An intersection, S2, S3 Two points, S4, S52 point, T Top-most vertices, U An intersection, V The vehicle speed, W A winker active signal, Y A yaw rate, theta Whenever [tilt-angle].

JP9081757

Publication Title:

VEHICLE POSITION DETECTING DEVICE

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately find a vehicle position according to only one white line even when it is difficult to detect the white line by measuring the position and travel direction of the vehicle about the white line in the lane where the vehicle travels according to the position and tilt angle in a road image of a straight line connecting two points on the white line in the road image.

SOLUTION: A white line detecting means 101a detects two points S2 and S3 on a left-side white line 20 and a vehicle state measuring means 101b finds the straight line L1 connecting the two points S2 and S3, the intersection S1 of the straight line L1 and the horizontal line H on a display screen 1, and the tilt angle θ of the straight line L1 to the horizontal line H. Even if the white lines 20 and 30 on the road are hardly detected, the vehicle position and travel direction can easily be and accurately be found from table values read out corresponding to the intersection S1 and tilt angle θ obtained from the straight line L1 connecting the two points S2 and S3 on the white line 20 by using interpolative operation, etc.

Data supplied from the esp@cenet database - <http://ep.espacenet.com>

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-81757

(43)公開日 平成9年(1997)3月28日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T 7/60			G 0 6 F 15/70	3 5 0 B
B 6 0 R 21/00	6 2 0		B 6 0 R 21/00	6 2 0 Z
B 6 2 D 6/00			B 6 2 D 6/00	
G 0 1 B 11/00			G 0 1 B 11/00	A
G 0 5 D 1/02			G 0 5 D 1/02	K

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平7-238636

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(22)出願日 平成7年(1995)9月18日

(72)発明者 梶原 康也

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱

電機株式会社内

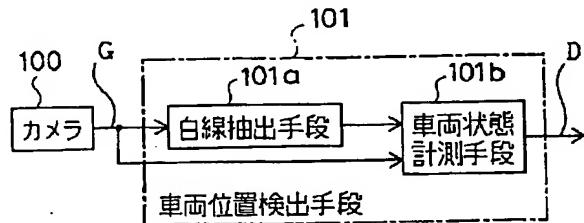
(74)代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

(54)【発明の名称】 車両位置検出装置

(57)【要約】

【課題】 汚れや破損等により前方走行車線の道路上の白線が検出しにくい状況下であっても、一方の白線の一部のみに基づいて車両位置を正確に求めることのできる車両位置検出装置を得る。

【解決手段】 車両に搭載されて車両の前方の道路画像Gを撮像する撮像手段100と、道路画像内の白線上の少なくとも2点を求める白線抽出手段101aと、白線上の2点を結ぶ直線の道路画像上の位置および傾斜角度に基づいて、車両の走行する車線内の白線に対する車両の位置および進行方向Dを計測する車両状態計測手段101bとを備えた。



D:車両状態

G:道路画像

【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両に搭載されて前記車両の前方の道路画像を撮像する撮像手段と、前記道路画像内の白線上の少なくとも2点を求める白線抽出手段と、前記白線上の2点を結ぶ直線の前記道路画像上の位置および傾斜角度に基づいて、前記車両の走行する車線内の前記白線に対する前記車両の位置および進行方向を計測する車両状態計測手段とを備えた車両位置検出装置。

【請求項2】 前記車両状態計測手段は、前記直線と前記道路画像の表示画面の下線との交点の位置と、前記直線の傾斜角度に基づいて、前記車両の位置および進行方向を計測することを特徴とする請求項1に記載の車両位置検出装置。

【請求項3】 車両に搭載されて前記車両の前方の道路画像を撮像する撮像手段と、前記道路画像内の2つの白線上のそれぞれ少なくとも2点を求める白線抽出手段と、前記各白線上のそれぞれの2点を結んで延長した各直線と前記道路画像内の水平線とによって形成される三角形の、前記水平線に対する頂点の位置に基づいて、前記車両の走行する車線内の前記白線に対する前記車両の進行方向を計測する車両状態計測手段とを備えた車両位置検出装置。

【請求項4】 前記各直線のうちの一方と前記道路画像の表示画面の下線との交点の位置と、前記直線の傾斜角度に基づいて、前記車両の位置を計測することを特徴とする請求項3に記載の車両位置検出装置。

【請求項5】 前記車両のヨーレートを検出するヨーレート検出手段と、前記車両の車速を検出する車速検出手段と、

前記ヨーレートおよび前記車速に基づいて前記車両の進行路を推定する進行路推定手段と、前記車両の進行路に基づいて、所定時間内に前記車両が走行車線から逸脱するか否かを予測する車線逸脱予測手段とを備えた請求項1から請求項4までのいずれかに記載の車両位置検出装置。

【請求項6】 前記車両のウィンカの作動状態を検出するウィンカ検出手段と、

前記車線逸脱予測手段および前記ウィンカ検出手段に応動する警報手段と備え、前記警報手段は、前記車両が前記走行車線から逸脱する予測されたときに前記ウィンカが作動していないければ、警報を発生することを特徴とする請求項5に記載の車両位置検出装置。

【請求項7】 前記車両のウィンカの作動状態を検出するウィンカ検出手段と、

前記車線逸脱予測手段および前記ウィンカ検出手段に応動する進行方向修正手段と備え、前記進行方向修正手段は、前記車両が前記走行車線から

逸脱すると予測されたときに前記ウィンカが作動しないければ、前記逸脱状態を回避するように前記車両の進行方向を自動的に修正することを特徴とする請求項5に記載の車両位置検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、前方の道路画像に基づいて自車両の位置を検出する車両位置検出装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図5および図6はたとえば特開平7-128059号公報(文献1)に記載された従来の車両位置検出装置の動作を示す説明図である。図において、1は車載のビデオカメラ(図示せず)により撮像された車両前方の道路画像の表示画面、20および30は自車両の走行車線内に表示された2つの白線、Pは各水平走査線上における白線20および30の中点、Qは白線20および30の延長線の交点により決定される消失点、aおよびbは消失点Qからの垂線によって分割された水平走査線の比率である。

【0003】この場合、まず、図5に示すように、表示画面1上で各水平走査線毎に左右の白線20および30のエッジを検出し、左右の白線20および30の各エッジ間を結ぶ水平線分の中点Pを求め、各中点Pを順次結ぶことにより、自車両の走行車線の中央線を検出する。その後、各白線20および30を二次曲線で近似し、図6に示すように、消失点Qから下した垂線による水平線分の分割比率a:bで、車線上の車両走行位置を測定する。

【0004】したがって、車線上の左右両側の白線20および30を両方とも検出しなければならず、汚れや日陰等により少なくとも一方の白線が検出できない場合には、車両位置を検出することはできない。

【0005】また、図7はたとえば特開平7-105498号公報(文献2)に記載された従来の車両位置検出装置の動作を示す説明図であり、40は走行中の車両、41は車両40の走行車線、42および43は走行車線41の側縁、44は車両40の推定進行路、Rは側縁43と推定進行路44との交点、φは側縁43に対する推定進行路44のなす角度である。

【0006】この場合、車両40に搭載された車両位置検出装置は、図示しないが、走行車線41の側縁42および43を検出する側縁検出手段と、車両40の推定進行路44を求める進行路推定手段と、車両40の走行車線41からの逸脱を予測する車線逸脱予測手段と、車線逸脱予測手段に応動する警報手段または進行方向(操舵角)修正手段とを備えている。

【0007】車両位置検出装置内の警報手段または進行

方向修正手段は、以下の(1)または(2)の条件を満たす場合、車両走行の不具合を回避するために警報動作または進行方向修正動作を実行する。

(1) 車両40の推定進行路44と走行車線41の側縁43とのなす角度 α が所定角度よりも大きい。

(2) 車両40から推定進行路44と側縁43との交点Rまでの距離が、車両40の車速に応じて決定される所定距離よりも短い。

【0008】上記警報機能または安全機能を実現するためには、走行車線41の左右両側の側縁42および43を検出する必要がある。また、条件(1)内の角度 α を求めるためには、二次元の道路画像を三次元の位置関係に変換する必要があるので、複雑な演算処理が実行可能な大形計算装置を用いて長い計算時間を必要とする。

【0009】また、図示しないが、たとえば特開平7-93699号公報(文献3)に記載された従来の車両位置検出装置は、車線位置と車両との間の距離に操舵角の修正を加えた値を求め、この距離相当値が所定距離(車速に対応して設定される)よりも短いときにウィンカが操作されていなければ、警報を発生するようになっている。この場合も、上記文献1および文献2の場合と同様に、車両の走行車線両側のエッジを検出する必要がある。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】従来の車両位置検出装置は以上のように、文献1～文献3のいずれの場合においても、左右両側の白線20および30、側縁42および43またはエッジを検出しなければならないので、一方の白線、側縁またはエッジ等のみから車両位置を検出することができないという問題点があった。

【0011】また、文献2の場合には、車両40の推定進行路44と走行車線41の側縁42および43との角度 α を計算するために、大形装置および多大な時間を要するという問題点があった。

【0012】この発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、必ずしも両側の白線を検出する必要がなく、前方走行車線の道路上の白線が検出しにくい状況下であっても、一方の白線のみに基づいて車両位置を正確に求めることのできる車両位置検出装置を得ることを目的とする。

【0013】また、二次元の道路画像に基づく比較的簡単な計算手法を用いて、車両の車線逸脱を予測することができ、容易に安全走行が可能な車両位置検出装置を得ることを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1に係る車両位置検出装置は、車両に搭載されて車両の前方の道路画像を撮像する撮像手段と、道路画像内の白線上の少なくとも2点を求める白線抽出手段と、白線上の2点を結ぶ直線の道路画像上の位置および傾斜角度に基づいて、車両の走行する車線内の白線に対する車両の位置および進行方向を計測する車両状態計測手段とを備えたものである。

【0015】また、この発明の請求項2に係る車両位置検出装置は、請求項1において、車両状態計測手段は、直線と道路画像の表示画面の下線との交点の位置と、直線の傾斜角度とに基づいて、車両の位置および進行方向を計測するものである。

【0016】また、この発明の請求項3に係る車両位置検出装置は、車両に搭載されて車両の前方の道路画像を撮像する撮像手段と、道路画像内の2つの白線上のそれぞれ少なくとも2点を求める白線抽出手段と、各白線上のそれぞれの2点を結んで延長した各直線と道路画像内の水平線とによって形成される三角形の、水平線に対する頂点の位置に基づいて、車両の走行する車線内の白線に対する車両の進行方向を計測する車両状態計測手段とを備えたものである。

【0017】また、この発明の請求項4に係る車両位置検出装置は、請求項3において、各直線のうちの一方と道路画像の表示画面の下線との交点の位置と、直線の傾斜角度とに基づいて、車両の位置を計測するものである。

【0018】また、この発明の請求項5に係る車両位置検出装置は、請求項1から請求項4までのいずれかにおいて、車両のヨーレートを検出するヨーレート検出手段と、車両の車速を検出する車速検出手段と、ヨーレートおよび車速に基づいて車両の進行路を推定する進行路推定手段と、車両の進行路に基づいて、所定時間内に車両が走行車線から逸脱するか否かを予測する車線逸脱予測手段とを備えたものである。

【0019】また、この発明の請求項6に係る車両位置検出装置は、請求項5において、車両のウィンカの作動状態を検出するウィンカ検出手段と、車線逸脱予測手段およびウィンカ検出手段に応動する警報手段とを備え、警報手段は、車両が走行車線から逸脱すると予測されたときにウィンカが作動していなければ、警報を発生するものである。

【0020】また、この発明の請求項7に係る車両位置検出装置は、請求項5において、車両のウィンカの作動状態を検出するウィンカ検出手段と、車線逸脱予測手段およびウィンカ検出手段に応動する進行方向修正手段とを備え、進行方向修正手段は、車両が走行車線から逸脱すると予測されたときにウィンカが作動していなければ、逸脱状態を回避するように車両の進行方向を自動的に修正するものである。

【0021】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. 以下、この発明の実施の形態1を図について説明する。図1はこの発明の実施の形態1の概略構成を示すブロック図であり、100は車両に搭載されて

車両の前方の道路画像Gを撮像する撮像手段すなわちカメラ、101は道路画像Gに基づいて走行車線内の白線に対する車両位置および進行方向(向き)を車両状態Dとして検出する車両位置検出手段である。

【0022】車両位置検出手段101は、道路画像G内の白線上の少なくとも2点を求める白線抽出手段101aと、白線上の2点を結ぶ直線の道路画像G上の位置および傾斜角度に基づいて白線に対する車両の状態D(位置および進行方向)を計測する車両状態計測手段101bとを備えている。

【0023】次に、図2の説明図を参照しながら、図1に示したこの発明の実施の形態1の動作について説明する。図2において、1、20および30は前述と同様のものであり、Cはカメラ100の中心に相当する表示画面1の中心線、Hは表示画面1の下線すなわち水平線、S2およびS3は画面左側の白線20上で抽出される2点、L1は2点S2およびS3を結んで形成される直線、S1は直線L1と水平線Hとの交点、θは直線L1と水平線Hとの間の傾斜角度である。

【0024】まず、車載のカメラ100によって撮像された車両前方の道路画像Gは、車両位置検出手段101内の白線抽出手段101aに取り込まれ、図2のような表示画面1となって認識される。白線抽出手段101aは、車両の走行車線内の位置を認識するために、表示画面1内の左右両側の白線20および30を検出する。このとき、白線20および30は、たとえば、周囲画像よりも明るく且つコントラストが大きい部分であって表示画面1の下方に位置する線形状の部分として検出することができる。

【0025】しかし、白線20および30は、環境条件によって、汚れたり、破損したり、または物陰に入ることにより、十分なコントラストが得られないうえ、片側の白線のみしか検出できず、さらに、連続的に得られないことから点状に検出されることがある。

【0026】そこで、白線抽出手段101aは、たとえば、左側の白線20上の2点S2およびS3を検出し、車両状態計測手段101bは、2点S2およびS3を結ぶ直線L1と、直線L1と表示画面1の水平線Hとの交点S1と、水平線Hに対する直線L1の傾斜角度θとを求める。

【0027】ここで、カメラ100が車両の中心に搭載されているとすれば、表示画面1の中心線Cは、カメラ100の中心と一致することになる。いま、車両が白線20および30に対して平行となるように車線の中心線上を走行している状態を基準とし、車両が走行中に車線内の左側に片寄った場合を想定する。

【0028】このとき、車両が左側に片寄れば片寄るほど、左側の白線20を近似する直線L1と水平線Hとの交点S1は表示画面1内の中心線Cに近づき、同時に、直線L1の水平線Hに対する傾斜角度θは大きくなる。

したがって、交点S1の位置および傾斜角度θを計測していれば、走行車線内の車両位置を検出することができる。

【0029】一方、車両の進行方向(すなわち、カメラ100の方向)が白線20に対して平行ではなく左側に向いてきた場合を想定すると、左側の白線20を近似する直線L1と水平線Hとの交点S1の位置は表示画面1上の中心線Cに近づくが、直線L1の傾斜角度θは小さくなる。したがって、交点S1および傾斜角度θを計測していれば、走行車線内の車両位置のみならず、車両の進行方向(向き)を検出することができる。

【0030】上記のような交点S1および傾斜角度θに基づく車両状態の計測においては、カメラ100の取付位置、取付角度および視野角等のパラメータを含むので、計算または実測等により、交点S1および傾斜角度θと、走行車線内での車両位置および進行方向との組み合わせデータを、テーブルとしてあらかじめ格納しておくことが望ましい。

【0031】これにより、道路上の白線20および30が検出しにくい状況下であっても、白線20上の2点S2およびS3を結ぶ直線L1から得られた交点S1および傾斜角度θに対応して読み出されたテーブル値から、補間演算等を用いて車両位置および進行方向を容易に且つ正確に求めることができる。

【0032】このように、片側たとえば左側の白線20上の少なくとも2点S2およびS3を求め、2点S2およびS3間を結ぶ直線L1の傾斜角度θと、画面下線すなわち水平線Hと直線L1との交点S1の位置とから、走行車線内の車両位置および進行方向(向き)を計測することができる。したがって、白線20を2点近似する直線L1の表示画面1上の位置から車両位置および向きを車両状態Dとして検出することができる。

【0033】実施の形態2. なお、上記実施の形態1では片側の白線上の2点を結ぶ直線から車両状態を計測したが、両側の白線20および30上の各2点を結ぶ直線から車両状態を計測してもよい。以下、図1とともに図3の説明図を参照しながら、両側の白線20および30に関連する2本の直線に基づいて車両状態を計測するようにしたこの発明の実施の形態2について説明する。

【0034】図3において、1、20、30、C、H、L1、S1～S3およびθは前述(図2)と同様のものであり、S4およびS5は右側の白線30上で抽出される2点、L2は2点S4およびS5を結んで形成される直線、Tは直線L1およびL2の交点すなわち水平線Hを含む三角形の頂点、Uは頂点Tから下した垂線と水平線Hとの交点である。

【0035】この場合、図1内の白線抽出手段101aは、道路画像G内の左右両側の2つの白線20および30上のそれぞれ少なくとも2点S2およびS3とS4およびS5とを求める。また、車両状態計測手段101b

は、各白線20および30上のそれぞれの2点S2およびS3とS4およびS5とを結んで延長した各直線L1およびL2と道路画像G内の水平線Hにより三角形を形成し、この三角形の水平線Hに対する頂点位置すなわち交点Uに基づいて、白線20および30に対する車両の進行方向を計測する。

【0036】図3のように、左右両側の白線20および30が検出可能であって、左側の白線20上の2点S2およびS3と、右側の白線30上の2点S4およびS5とが検出された場合には、まず、左側の2点S2およびS3を結ぶ直線L1と、右側の2点S4およびS5を結ぶ直線L2と、水平線Hにより三角形を形成し、頂点Tの水平線H上の位置（交点Uの位置）を検出する。

【0037】もし、車両の進行方向が白線20および30に対して平行に向いていれば、交点Uの位置は、カメラ100で撮像された表示画面1の中心線Cと一致する。また、車両の進行方向が左側の白線20の方向に向いていれば、交点Uの位置は、図3のように、中心線Cよりも右側に片寄る。逆に、車両の進行方向が右側の白線30の方向に向いていれば、交点Uの位置は、中心線Cよりも左側に片寄る。

【0038】したがって、交点Uの位置（頂点Tの水平線H上の位置）を検出することにより、車両の進行方向（向き）を検出することができる。この場合も、実測データをテーブル値としてあらかじめ格納することにより、車両の向きを容易に且つ正確に求めることができる。

【0039】さらに、車両状態計測手段101bは、検出された車両の向きをパラメータとして、車両位置と直線L1の傾斜角度θとの関係を示すデータテーブル、または、車両位置と交点S1の位置との関係を示すデータテーブルから、車両位置を求めることができる。

【0040】このように、左右両側の白線20および30を近似する2本の直線L1およびL2の交点Uの位置から車両の向きを検出することができ、また、直線L1の傾斜角度θおよび水平線Hに対する交点S1の位置から走行車線内の車両位置を検出することができる。この場合、右側の白線30の情報も用いているので、実施の形態1と比べて、車両状態D（位置および向き）をさらに正確に求めることができる。

【0041】ここでは、各白線20および30上の各2点S2～S5を用いて直線L1およびL2を求めたが、各3点以上を用いて直線L1およびL2を求め、車両位置および向きの検出精度をさらに向上させてもよい。

【0042】実施の形態3。なお、上記実施の形態1および上記実施の形態2では、白線20および30のうちの少なくとも一方の画像情報を用いて車両状態D（位置および向き）を計測するのみであったが、車両状態Dから予測される車両の推定進行路を求める、推定進行路に基づいて警報手段または進行方向修正手段を運動させても

よい。以下、図4のブロック図を参照しながら、警報手段または進行方向修正手段と協動するようにしたこの発明の実施の形態3について説明する。

【0043】図4において、1、101、DおよびGは前述（図1）と同様のものであり、102は車両のヨーレートYを検出するヨーレートセンサ、103は車両の車速Vを検出する車速センサ、104は車両状態D、ヨーレートYおよび車速Vに基づいて車両の走行状態Eを判定する走行状態判定装置、105は車両のウィンカの作動状態を検出するとウィンカ作動信号Wを出力するウィンカ検出手段すなわちウィンカスイッチ、106は車両の走行状態Eおよびウィンカ作動信号Wに基づいて制御信号AおよびBを出力する制御装置、107は制御信号Aにより駆動される警報装置、108は制御信号Bにより駆動される進行方向修正手段である。

【0044】走行状態判定装置104は、図示しないが、車両状態D、ヨーレートYおよび車速Vに基づいて車両の進行路を推定する進行路推定手段と、車両の推定進行路に基づいて、所定時間内に車両が走行車線から逸脱するか否かを予測する車線逸脱予測手段とを含んでい

る。

【0045】制御装置106は、走行状態Eに基づいて所定時間以内に車両が走行車線から逸脱すると予測されたときにウィンカ作動信号Wが得られなければ、制御信号Aにより警報装置107を駆動して警報を発生させるとともに、制御信号Bにより進行方向修正手段108を駆動し、車線逸脱状態を回避するように進行方向を自動的に修正させる。

【0046】したがって、警報装置107および進行方向修正手段108は、制御装置106を介して、走行状態判定装置104内の逸脱予測手段から得られる走行状態Eと、ウィンカスイッチ105から得られるウィンカ作動信号Wとに応動するようになっている。

【0047】まず、前述と同様に、カメラ100で撮像した道路画像Gを車両位置検出手段101で処理し、車両状態D（位置および向き）を求める。走行状態判定装置104は、車両位置検出手段101からの出力データ（車両状態D）と、ヨーレートセンサ102からの検出信号（ヨーレートY）とに基づいて、車両が旋回中か否かを判定し、もし旋回中であればその角速度を求める。

また、走行状態判定装置104は、車速センサ103からの検出信号（車速V）に基づいて、車両の推定進行路を求める。

【0048】さらに、走行状態判定装置104は、道路画像Gから既に走行車線の形状が認識されているので、予測される推定進行路に基づいて、何秒後に車線を逸脱するかを求める。そして、もし、演算された逸脱時間が所定時間以下になれば、所定時間以内に車線逸脱の可能性があるので、警報を発生すべき走行状態Eを制御装置106に出力する。

【0049】制御装置106は、走行状態Eとともにウインカ作動信号Wを取り込み、もし、ウインカが作動していてウインカ作動信号Wが入力されれば、運転者が車線変更や方向転換して他の車線に曲がる意志があるものと見なす。したがって、制御装置106は、警報すべき走行状態Eが入力されても、制御信号AおよびBを出力しない。

【0050】しかし、もし、ウインカが作動しておらず、ウインカ作動信号Wが入力されていなければ、制御装置106は、運転者が車線変更や方向転換する意志がないものと見なす。したがって、所定時間以内に車両が車線逸脱する可能性があるので、制御装置106は、警報すべき走行状態Eに応答して制御信号AおよびBを出力し、警報装置107から警報を発生させるとともに、進行方向修正手段108により進行方向を自動的に修正して車線逸脱を回避させる。

【0051】このとき、警報としては、音声および画面表示の少なくとも一方が用いられ得る。また、車両の進行方向の具体的な修正方法としては、前輪および後輪の少なくとも一方に対して自動的に操舵する方法、前輪および後輪のトルク配分を制御する方法、または、4輪に対して独立にブレーキ制御を行う方法等が適用され得る。

【0052】このように、走行車線内の車両状態D（位置および進行方向）のみならず、ヨーレートYおよび車速Vから、車両の推定進行路を求めるとともに、所定時間以内に車線逸脱する可能性があるか否かを判定し、所定時間以内に車線逸脱の可能性があるときにウインカ作動信号Wが得られず、運転者が車線変更および方向転換の意志がないと判定されれば、警報を発生するとともに車線逸脱を防ぐように進行方向を修正することができる。

【0053】このとき、車両位置検出手段101においては、二次元の道路画像G上の直線L1またはL2の位置に基づいて車両状態Dを求め、走行状態判定装置104においては、車両状態DのみならずヨーレートYおよび車速Vに基づいて車両の車線逸脱の可能性を予測判定するので、検出および判定にともなう演算処理が簡単になり、高速化および小形化を促進するとともにコストダ

ウンを実現することができる。

【0054】なお、上記実施の形態3では、車両の車線逸脱可能性がある場合に、ウインカ作動信号Wが得られなければ、制御装置106を介して警報装置107および進行方向修正手段108を駆動するようにしたが、車線逸脱可能性があるか否かを示す走行状態Eを、他の任意の機器の駆動に反映させてもよい。

【0055】また、上記実施の形態3では、車両の車線逸脱可能性がある場合に、制御装置106が警報装置107および進行方向修正手段108の両方を駆動するようにしたが、が警報装置107および進行方向修正手段108の少なくとも一方を駆動すればよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1の概略構成を示すブロック図である。

【図2】 この発明の実施の形態1による動作を示す説明図である。

【図3】 この発明の実施の形態2による動作を示す説明図である。

【図4】 この発明の実施の形態3の概略構成を示すブロック図である。

【図5】 従来の車両位置検出装置の第1の例による動作を示す説明図である。

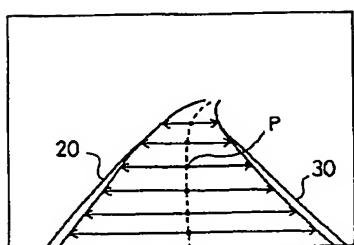
【図6】 従来の車両位置検出装置の第2の例による動作を示す説明図である。

【図7】 従来の車両位置検出装置の第3の例による動作を示す説明図である。

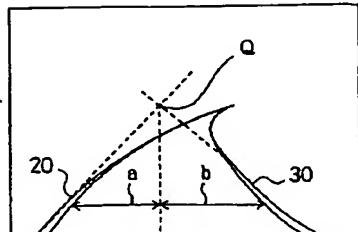
【符号の説明】

1 表示画面、20、30 白線、100 カメラ（撮像手段）、101a 白線抽出手段、101b 車両状態計測手段、102 ヨーレートセンサ、103 車速検出手段、104 走行状態判定装置、105 ウィンカスイッチ、106 制御装置、107 警報装置、108 進行方向修正手段、A、B 制御信号、C 中心線、D 車両状態、E 走行状態、G 道路画像、H 水平線（下線）、L1、L2 直線、S1 交点、S2、S3 2点、S4、S5 2点、T 頂点、U 交点、V 車速、W ウィンカ作動信号、Y ヨーレート、θ 傾斜角度。

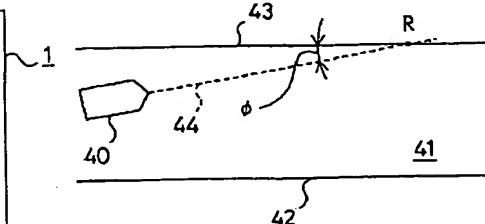
【図5】



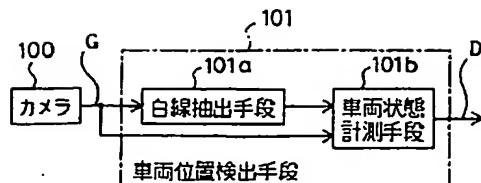
【図6】



【図7】

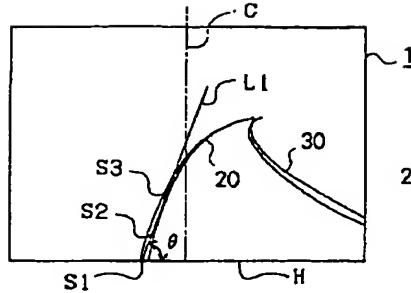


【図1】



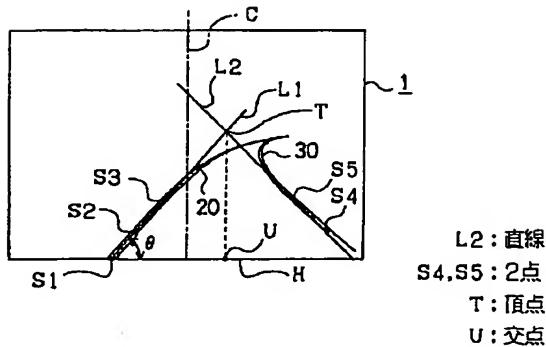
D: 車両状態
G: 道路面像

【図2】



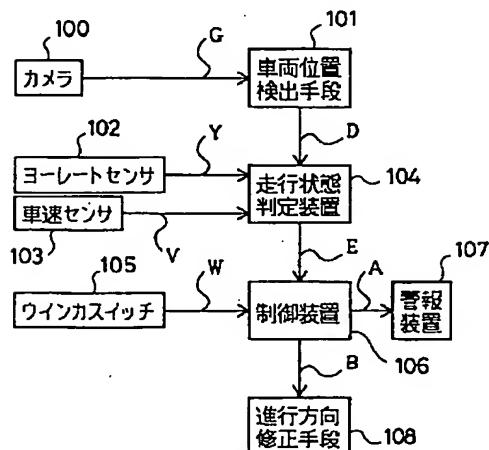
1: 表示画面
20, 30: 白線
C: 中心線
L1: 直線
H: 水平線
S1: 交点
S2, S3: 2点
θ: 傾斜角度

【図3】



L2: 直線
S4, S5: 2点
T: 頂点
U: 交点

【図4】



A, B: 制御信号
E: 走行状態
V: 車速
W: ウィンカ作動信号
Y: ヨーレート

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6
G 06 T 1/00
G 08 G 1/16
H 04 N 7/18
H 04 F 15/62
// B 62 D 101:00
137:00

識別記号 庁内整理番号

F I
G 08 G 1/16
H 04 N 7/18
G 06 F 15/62

技術表示箇所

C
D
J

380